

⑨ 日本国特許庁 (JP) ⑪ 特許出願公開
 ⑩ 公開特許公報 (A) 昭58-42472
 Int. Cl.³ 識別記号 厅内整理番号 ⑫ 公開 昭和58年(1983)3月11日
 B 41 J 3/20 103 8004-2C
 H 01 C 7/00 6918-5E
 H 01 L 49/00 6370-5F
 発明の数 2
 審査請求 有
 (全 4 頁)

④ サーマルヘッド
 ④ 特願 昭56-140653
 ④ 出願 昭56(1981)9月7日
 ④ 発明者 山崎昇平
 東京都世田谷区北烏山7丁目21

④ 出願人 备21号株式会社半導体エネルギー研究所
 東京都世田谷区北烏山7丁目21
 番21号

明細書

- 発明の名稱
サーマルヘッド
- 特許請求の範囲
 - 基板上の発熱体層上に形成された反応を主成分とする耐摩耗層が設けられたことを特徴とするサーマルヘッド。
 - 基板上に非晶質または微結晶性を有する半導晶質層を有する基板または被覆を主成分とする発熱体層が設けられたことを特徴とするサーマルヘッド。
 - 特許請求の範囲第2項において、且つまたはV面の不純物が0.01~3を添加された炭素または炭素を主成分とする発熱体層が設けられたことを特徴とするサーマルヘッド。
 - 特許請求の範囲第3項または第2項において、水素またはハロゲン元素が0.01~20モルを添加されたことを特徴とするサーマルヘッド。(a)

3. 発明の詳細な説明

本発明は底板記録用サーマルヘッドに関するもので、特に耐摩耗層を熱伝導率が固体中で最大であり最も耐摩耗性を有する炭素または炭素を主成分とする材料により設けることを目的としている。

本発明は発熱体層を非晶質(アモルファス以下AS)または $5\sim200\text{A}$ の大きさの微結晶性を有する半晶質(セミアモルファス以下SAS)という)の如きプラズマ気相法による $100\sim450^\circ\text{C}$ または $200\sim350^\circ\text{C}$ の低温で形成する炭素または炭素を主成分とする材料により設けることを目的としている。

本発明はかかる耐摩耗層または発熱層がプラズマ気相法すなわち $0.01\sim10\text{torr}$ の減圧下にて直流、高周波($300\text{KHz}\sim50\text{MHz}$)またはマイクロ波(例えば 2.45GHz)の周波数の電磁エネルギーを加えてグローまたはアーケ放電を発生させてプラズマ化し、かかる電磁エネルギーにより気化した反応性気体例えばエチレン、プロパン

等の炭化水素ガスを活性化、分別せしめることによりまたは SAS の熱極性の炭素または炭素中に水素、窒素が 50 モル% 以下を有した炭素を主成分とする被膜を形成せんとするものである。

本発明はかかるプラズマ気相法により形成した炭素はそのエネルギーが 2.5eV 以上で代表的には 3.0V を有する熱極性でありかつその熱伝導率は 2.5 倍以上代表的には 5.0 (W/cm² K^{0.5}) とダイヤモンドの約 0.06 (W/cm² K^{0.5}) に近いきわめてすぐれた高い値を有する。

さらにラジカルスルーパス係数 4500 Kg/m² 以上代表的には 15000 Kg/m² というダイヤモンド被膜の硬さを有するきわめてすぐれた特性を見出しかかる特性をサーマルヘッドに適用してすぐれた耐熱性、熱熱高通透性を有せしめたものである。

さらに本発明はかかる V または SAS の 450% 以下で作られた炭素中に目視または V 値の不

(2)

エチレン (C₂H₄)、メタン系炭化水素 (C_nH_m) 等の気体または炭素を一部或は全部含んだ場合はナトリウムアルミジン ((C₂H₅)₂Al)、ナトリウムアルミニウム ((C₂H₅)₂Al) 等を用いてもよい。通常にあつては炭素に水素が 50 モル% 以下特に SAS とすると 0.01~5 モル% と多く存在しつつも炭素同士の共有結合が強くダイヤモンドと類似の物性を有していた。また装置にあつては水銀が 0.01~20 モル% を含み、さらに硅素を炭素の 1/3~1/4 含むいわゆる炭素潤滑の炭化硅素であり、主成分を炭素としている潤滑材質であつた。

以下に図面に就つて実施例を示す。

第 1 図は本発明に用いられたサーマルプリンタの全ての断面図を示す。第 1 図 (a) は第 1 図 (b) の A-A' の断面を示す。即ち B-B' の断面を示す。

図面において基板間にセラミック基板上にグレインズドされたガラス層 (2)、熱熱体層 (4)、電極 (6)、耐摩耗層 (8) が積層して設けられている。また第 1 図 (b) に示す如く、感熱紙がこすられる部分

(b)

植物であるホウ素またはリンを 0.1~3 モル% の濃度に添加すると、1.0~1.5g の電気炭素を有せしめることができるのでそのためこの場合は発熱素子として用い、さらにはその熱極性より耐摩耗層を必ずしも形成させる必要がないなどの特徴を有せしめることができるという他の特徴を有する。

本発明はさらに耐摩耗層を減圧状態のプラズマ気相法で用いるため、発熱層の側面に対しても上記と同様の厚さで保護することができる。そのためこれまでスペクタ法、常圧気相法等で作られた場合、この側面をおおうため只油墨として耐摩耗層を上面の厚さ 1.0 以上 (側面の厚さ 0.5μ 以上) を必要とした。しかし本発明においては上記も測定も 0.1~0.3μ あれば十分であり、結果として厚さが約 1/10 倍かつたため、さらに感熱の応答速度を向上させることができるようになつた。

本発明において反応性気体は炭化水素例えば

(4)

分子量熱体層 (3) 上に掛けて耐摩耗層 (8) が設けられている。

本発明はこの耐摩耗層を炭素または炭素を主成分とした材料とし、この材料をプラズマ気相法により形成するため、第 1 図 (b)、(4) に示す如く、耐熱体層の側面の厚さが耐熱体層上面の厚さを幾倍~数させることができるという特徴を有する。

これは減圧下 (0.01~10 torr) であり、反応性気体の平均自由行程が長くなり気相法を行うに際しても側面へのまわりこみが大きいためである。加えてプラズマ化し易性等を考慮して反応性気体同士に大きな運動エネルギーを与えて互いに衝突させ、四方八方への飛しようを促していることである。

耐摩耗層に関しては、以下の如くにして作製した。すなはち被膜表面を有する基板を反応容器内に封入し、この皮膜表面を 10 torr まで真空引きをするとともに、この基板を加熱炉によ

(6)

基板の温度が100~200°Cにては、硬成が若干近く、また被膜への密着性が必ずしも好ましいものではなかったが、200°C以上特に250~360°Cにおいては、きわめて安定かつ高い被膜成膜への密着性を有していた。

加熱温度は450°C以上になると、被膜との熱膨脹係数の差によりストレスが内蔵してしまい問題があり、250~450°Cで形成された被膜が理屈的な耐摩耗材料であつた。

出発試薬をTMA((CH₃)₂N)、TBS((CH₃)₂N)を用いると、形成された被膜には元素が15~30%を含まれる未反応が被膜であつた。それでも炭素のみと同様の硬度があつた。熱伝導率は炭素のみが5W/cm²で、あつたが2~3W/cm²degと少しかつた。

以上の如くにして形成された炭素被膜は0.03~0.2μの厚さをもつて、1/5~1/10の厚さであつても10'時間以上の使用に耐える耐摩耗性を有していた。

(6)

実施例2

この実施例は実施例1と同様の硬成のサーマルプリンタを実施例1と同様のプラズマ気相法を用いて溶融体層を形成させた場合である。

その製造は実施例1と同様の条件のプラズマ気相法とした。しかし形成される被膜が被膜成形性(被膜性)または半導体性であることを必要とするため、形成された被膜は重鉛またはVの不純物例えばホウ素、またはリンを添加しないかまたは不純物気体/炭化物気体=0.01%以下で添加した。6.7%だけ3.4%の鉛を含むかかる不純物を不純物気体/炭化物気体=0.01%~3%に添加した抵抗性または半導体性の被膜を形成せしめた。

すなわち各の被膜被膜に関しては、出発試薬をシラン(SiH₂SiH₂Cl)、四フッ化鉛を用い、同様の100~450°C例えば200~350°Cにて形成させた。高周波エネルギーは13.56MHzを10~50WとしてA9、または50~200Wとして

(5)

RA8を形成させた。Vの不純物は例えばホウ素をBH₃を用いて、またVの不純物は例えばリンをPH₃を用いて前記したVの如く微量なドープまたはノンドープをして用いた。形成された被膜中重鉛が20%以下に含有したが昇熱させるとよりそれらは外部に放出されてしまつた。

また炭素においては、実施例1と同様のメチレンを用いた。ここでBH₃/CH₄=0.02~3%、アルゴン=0.01~3%として形成させた。その結果電気伝導度は2.0~1.0(A/cm)が得られた。

以上の説明より明らかか如く、本発明はその基板上にとしてプラズマ気相法を用いるため、基板温度が100~450°C代の時は250~400°C特に300°Cという従来の被膜形成方法で得られるならば低い温度で可能である。特に300°C以下であることは被膜材料としてガラスを用いる時その熱膨脹の正比例してこれを少くし、従来の熱処理による被膜のそり等の大きさを

(10)

点を防ぐことができた。そのためサーマルプリンタの発熱部がよりあたりよりしか作れなかつたが、これを24本にまで戻めることができるようになつた。

以上の説明より明らかかな如く、本発明はそのエネルギー bandwidth 2.00V 以上代表的には 2.5~3.0V を有する遮断性の透光性成形を耐熱耗性材料として用いたこと、さらに炭素または炭素を主成分とする抵抗体または半導体を発熱体層として用いたことを特徴としている。そのため本発明はアズマ気相法によりその一方または双方を形成せしめ、従来の気相法で形成された温度よりも 300~500°C も低い 500°C 以下の温度で作ることができ、基板材料の選定に大きな自由度を持つ、低価格化にむけたすぐれた特徴を有していた。

本発明はアズマ気相法を主として記した。しかしかかる耐熱耗性が得られる限りにおいてイオンプレーティングその他のアズマまたは

00

特許出願番号 56-42972 (4)

レーザ等の高強度エネルギー、光エネルギーを用いてもよい。

本発明の実施例においては第1図の構造はその一例を示したもので、発熱体層を導電層としてトランジスタ構造であつてもよく、その他シリコンメタ溶浴、ブレナー構造等を用いることができる。

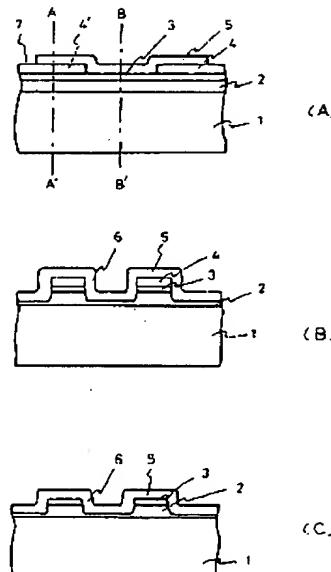
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明のサーマルプリンタのたて断面図を示す。

特許出願人

株式会社平野株エネルギー研究所

代表者 山崎輝平



第1図